

ЗАВИСИМОСТЬ ПОЛОЖЕНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ МН В СТАЛИ 12Х2Г2НМФТ ОТ РАЗМЕРА АУСТЕНИТНОГО ЗЕРНА

Леонтьев П.А., Панов Д.О.

Руководитель – д.т.н. профессор Симонов Ю.Н.

Пермский научно исследовательский политехнический университет,
г. Пермь

Термоциклирование является эффективным методом диспергирования объёмных металлических изделий. Термоциклическая обработка основана на постоянном накоплении от цикла к циклу, желаемых изменений в структуре металла. Изменения структуры влекут за собой изменение положений критических точек. Так по данным М.Е. Блантера, с увеличением дисперсности аустенитных зёрен, температура начала мартенситного превращения понижается. Это явление может использоваться для оценки эффективности диспергирования при ТЦО по различным режимам.

Исследование проводилось на стали 12Х2Г2НМФТ с высоким сопротивлением диффузионной релаксации, которое позволяет эффективно накапливать дефекты в структуре металла от цикла к циклу. Химический состав стали 12Х2Г2НМФТ С 0,12%; Si 0,19; Mn 2,23; Cr 2,38; Ni 1,38; V 0,09; Ti 0,02; Mo 0,43; S 0,005; P 0,008.

Положение критических точек при термоциклировании исследовали на базе центра коллективного пользования УрФУ на закалочном dilatометре "Linseis L 78", оснащённом индукционным датчиком продольного перемещения "Schaevitz HR 100 (MC)". Сбор данных проводили с помощью пакета программ, поставляемых вместе с прибором. Обработка полученных данных осуществлялась при помощи программы MS Excel.

Термоциклирование проводилось по двум режимам: нагрев на 1000 °С и 900 °С с выдержкой 5 секунд. После обработки данных были получены критические точки сталей 12Х2Г2НМФТ в зависимости от режима термоциклической обработки.

Образцы для металлографических исследований подвергали термоциклической обработке в расплаве олова. Были изготовлены шлифы, обработанные по режимам: термоциклирование 1000 °С и 900 °С на 1, 3, 5 и 7 циклов с выдержкой 50 секунд и в состоянии исходной термической обработки горячее катанных образцов: закалка 930 °С, выдержка 30 мин, охлаждение в воде. Данные полученные в результате измерений, представлены на рисунке 1.

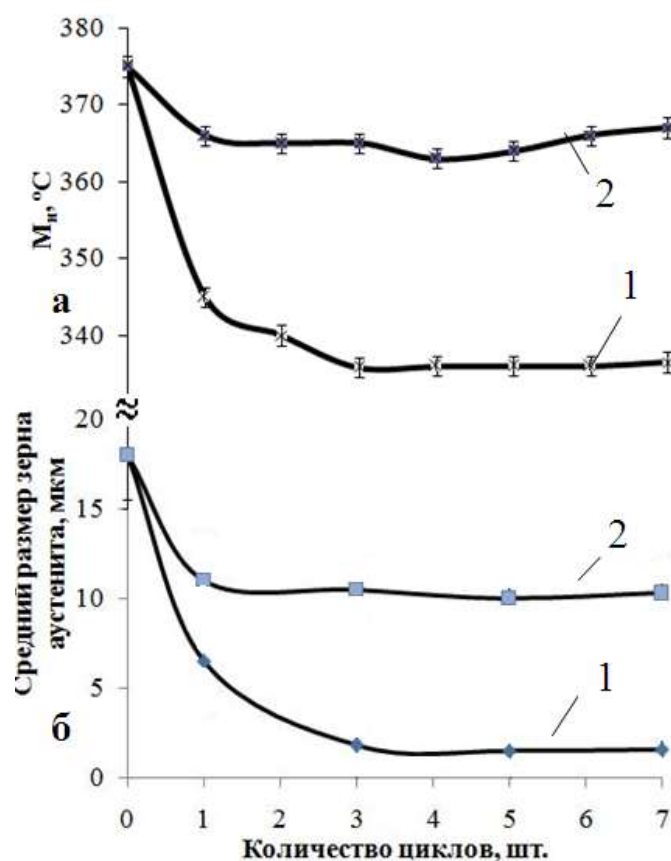


Рисунок 1.— Зависимость M_n (б) и размера аустенитного зерна (а) от режимов ТЦО: 1 – на 900 °С; 2 – на 1000 °С

Термоциклирование на 1000 °С приводит к снижению M_n до 363 °С на первом цикле по сравнению с 376 °С при предварительной термической обработке. Увеличение количества циклов на 1000 °С не приводит к существенному изменению положения M_n (рис. 1, б), это связано с тем, что при каждом нагреве во время короткой выдержки собирательная рекристаллизация приводит к получению зерна одного и того же размера (рис. 1, а). При циклировании более 3-х циклов на 900 °С M_n и средний размер зерна не изменяются.

На основании полученных данных, можно сделать вывод о том, что контроль положение точки M_n может корректно указывать на эффективность измельчения зёрненной структуры при термоциклировании в dilatометре, что позволит сократить трудоёмкий этап контроля дисперсности зёрненной структуры на каждом цикле.

Используемые литературные источники:

1. Теория термической обработки. М.: Металлургия, 1984, с. 101